

Aus: Strahlenklinik/-institut im Klinikum Steglitz
der Freien Universität Berlin
Direktor: Professor Dr. H. Oeser

DIE MUCOCELE DER NASENNEBENHÖHLEN

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

an den

Medizinischen Fachbereichen der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Hans-Christian Krause

aus Berlin

1972



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus: Strahlenklinik/-institut im Klinikum Steglitz
der Freien Universität Berlin

Direktor: Professor Dr. H. Oeser

DIE MUCOCELE DER NASENNEBENHÖHLEN

Inaugural - Dissertation

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

an den

Medizinischen Fachbereichen der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Hans-Christian Krause

aus Berlin

Referent: Professor Dr. med. Eckard Gerstenberg

Korreferent: Professor Dr. med. Werner Schwab



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen
Fachbereiche der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 25.10.72

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. KRANKHEITSBILD	<u>1</u>
1. Definition, Ätiologie und Lokalisation	1
2. Klinische Symptome	4
3. Röntgenologische Symptome	4
4. Röntgenologische Differentialdiagnosen	6
II. EIGENES KRANKENGUT	<u>8</u>
Röntgenologische Symptome unter Berücksichtigung ihrer Häufigkeit	
a) Lokalisation und Ätiologie	8
b) Röntgenologische Symptome	10
III. DISKUSSION	<u>13</u>
1. Diagnose und Differentialdiagnosen	13
2. Modellversuch	17
3. Aufnahmetechnik	19
IV. ZUSAMMENFASSUNG	<u>20</u>
V. ANHANG	<u>21</u>
VI. LITERATURVERZEICHNIS	<u>27</u>

I. KRANKHEITSBILD

1. Definition, Ätiologie und Lokalisation

Die Mucocoele ist nach PSENNER (31) eine Ansammlung einer schleimigen Flüssigkeit in einer von Knochenwänden begrenzten Höhle.

Die Ursache hierfür ist in Übereinstimmung vieler Autoren die Obstruktion des Ausführungsganges der betreffenden Nasennebenhöhle (35). Die Retention des Sekretes führt zu einer Steigerung des Höhleninnendruckes. Nun kann es entweder zu einer Sprengung des Verschlusses (24) oder zu einer Druckatrophie und Verdrängung der knöchernen Wand mit Dilatation der Nebenhöhle kommen. Nach FIKENTSCHER (8) und PSENNER (31) handelt es sich um einen osteoklastisch-osteoblastischen Prozeß, wobei auf die Dauer der Knochenabbau an der Höhleninnenseite gegenüber dem Knochenaufbau an der Außenseite überwiegt. Schließlich wird der Knochen an seiner schwächsten Stelle papierdünn, worauf das „Pergamentknittern“ (24) bei Betastung dieser Region zurückzuführen ist. Dieser Prozeß kann bis zur restlosen Knochendestruktion fortschreiten.

a) Die chronische Entzündung ist die häufigste Ursache einer Ductusverlegung (19). Es kommt zu einer Verklebung der Schleimhautblätter, narbigen Obliteration, Bildung von Polypen oder auch in seltenen Fällen von Schleimhautretentionszysten (5).

b) Anatomische Varianten (29), z.B. hochgradige Nasenseptumdeviation und abnorm große Concha bullosa können über eine insuffiziente Nasenbelüftung zu

einer dauernden Schleimhautschwellung an den Ausführungsgängen mit deren Verlegung führen (1).

Eine andere Ursache einer Ausführungsgangsverlegung beschreibt KASTENBAUER (16). Hier handelt es sich um einen pathologischen Pneumatisationsvorgang, bei dem sich eine Bulla frontalis des Siebbeins in die Stirnhöhle schiebt und somit den Ductus nasofrontalis verlegt.

Schließlich soll noch die Möglichkeit konstitutioneller Ursachen bei eventuell kongenital angelegten Mucocelen erwähnt werden (27, 28, 18), bei denen pathologische Wachstumspotenzen (s. auch 6) der Schleimhaut zugrunde liegen können.

c) Traumata sind von nicht geringer Bedeutung: Frakturen können über eine Perichondritis oder Narbenbildung, gemeinsam mit katarrhalischer Schleimhautschwellung zum Verschuß führen (10, 16, 18, 19, 39, 4, 13, 14). Ebenso können Kallus- oder Exostosenbildungen posttraumatisch für den Verschuß einer Nasennebenhöhle verantwortlich sein (31).

Auch eine posttraumatisch entstandene submuköse Blutung kann zu einer Mucocеле führen, wenn eine nachfolgende Entzündung und Exsudatansammlung die Ablösung der Schleimhaut von den Nasennebenhöhlenwänden bewirkt. Folge der zunehmenden Vorwölbung der Schleimhaut ist die Verlegung des Ausführungsganges.

Ebenso an ein vorangegangenes Trauma gebunden ist der Entstehungsmechanismus einer Orbitamucocеле. Durch Verschleppung von Nasennebenhöhlenschleim-

haut, die durch Fremdkörper in die Augenhöhle gelangt, kann dort die Bildung einer retrobulbären Mucocèle verursacht werden (17, 37).

d) „Radikal“-Operationen, bei denen es versäumt wurde, eine ausreichend weite Verbindung zwischen Nasennebenhöhle und Nasenhauptgang herzustellen und auch kleine Schleimhautreste mitzuentfernen, sind nicht selten an der Mucocelenentstehung beteiligt.

e) Tumoren, wie Carcinome, Sarkome und Osteome können durch Obstruktion der Nasennebenhöhlenausführungsgänge ebenfalls eine Mucocèle hervorrufen (13, 14, 42).

Die Mucocèle kann in allen Nasennebenhöhlen auftreten. Am häufigsten kommt sie in der Stirnhöhle vor. Unterschiedlich wird dagegen die Häufigkeit von Mucocelen anderer Lokalisation beurteilt. So wird nach MAYER (21) etwa ebenso häufig wie die isolierte Stirnhöhlenmucocèle die Kombination von Stirnhöhlen- und Siebbeinmucocèle gesehen, während OLTERS DORF (28) die isolierte Siebbeinmucocèle ungefähr doppelt so häufig wie die Kombinationsmucocèle Stirnhöhle-Siebbeinlabyrinth sah.

Die Keilbeinhöhlenmucocèle wird in der Literatur einstimmig als selten vorkommend bezeichnet.

WITHALM (44) stellte fest, daß auf 199 Stirnhöhlenmucocelen 40 Siebbeinmucocelen, 6 Mucocelen der Keilbeinhöhle und eine der Kieferhöhle entfallen.

Eine Rarität ist die Mucocèle in der Orbita (2, 12, 15, 46).

2. Klinische Symptome

Allgemeinsymptome fehlen. Die klinische Symptomatik ist lokal begrenzt. Sie beschränkt sich entweder auf Symptome einer Sinusitis oder auf Zeichen, die direkt durch die Entwicklung des raumfordernden Prozesses bedingt sind.

Am ausgeprägtesten sind die Symptome der Stirnhöhlenmucocoele. Unter den konstantesten Beschwerden sind Kopfschmerzen, Verdrängungen des Bulbus oculi - meist nach vorne, außen und unten -, Doppelbilder und Vorwölbung am Stirnhöhlenboden zu nennen. In lediglich 30 % der Fälle bestehen katarrhalische Erscheinungen, sowie ein Oberlidödem (16, 8).

Die Mucocoele der Keilbeinhöhle dagegen bleibt lange Zeit symptomlos (31). In fortgeschrittenen Stadien kann die Symptomatik der der Stirnhöhlenmucocoele gleichen (11): Kommt es zu einem mechanischen Druck auf den Nervus opticus, so resultieren Sehstörungen, besonders Gesichtsfeldeinschränkungen (11).

Bei der Kieferhöhlenmucocoele stehen Schmerzen und Schwellung der Weichteile, sowie lokale Parästhesien über der erkrankten Kieferhöhle im Vordergrund (32).

3. Röntgenologische Symptome

Als erstes Zeichen einer Mucocoele tritt im Röntgenbild eine Verschattung der betreffenden Nasennebenhöhle auf. Diese Transparenzminderung ist durch die verstärkte Röntgenstrahlenabsorption infolge Sekretbildung bedingt. Durch Expansion des Prozesses in Richtung des geringsten Widerstandes werden die

Knochenwände ausgebuchtet beziehungsweise durch Druckatrophie verdünnt (31): die Nasennebenhöhle vergrößert sich. In diesem Stadium kann die Nebenhöhle strahlentransparenter werden (paradoxe Aufhellung). Eine normale Strahlentransparenz schließt somit das Bestehen einer Mucocoele nicht aus (36). Die Begrenzungen einer in dieser Weise dilatierten Höhle sind regelmäßiger als auf der gesunden Gegenseite (21, 16). Die scharfe Begrenzung einer Mucocoele hält FIKENTSCHER (8) für das wichtigste röntgenologische Zeichen.

Im weiteren Verlauf kommt es zum Knochendurchbruch, zur vollständigen Destruktion der Wand. Die Ausdehnungsrichtung einer Mucocoele zeigt in Abhängigkeit von der differentiellen Knochenwanddicke individuelle Varianten.

Bei der Stirnhöhle wird meist die kaudale Begrenzung, also der Stirnhöhlenboden, von destruierenden Vorgängen ergriffen. Dabei zeigt sich eine Ausbuchtung im oberen Anteil des inneren Augenwinkels und im medialen Bereich des Orbitadaches. Eine Destruktion in dieser Gegend wurde von KASTENBAUER (16) in 15 von 23 Fällen beobachtet. Ein völliger Durchbruch im medialen und lateralen Teil des Orbitadaches ist jedoch weniger häufig. Verdrängungszeichen der Stirnhöhlenvorder- und -hinterwand kommen nur selten vor (21, 31), ebenso eine Knochenarrosion. Der Grund hierfür liegt in dem elastischen Widerstand des Gehirns, der der Expansion des unter Druck stehenden Sekretes entgegenwirkt. Selten soll auch nach MAYER (21) und PSENNER (31) eine Verlagerung des Septum interfrontale sein.

Die Siebbeinmucocoele dehnt sich meist nach lateral in Richtung der Lamina papyracea aus. Eine Verlagerung der medialen Orbitawand ist auf den äußeren Augenwinkel gerichtet. Eine nasalwärtige Ausbreitung der Mucocoele kommt nur selten vor.

Eine Vorwölbung im Bereich des oberen Recessus der Keilbeinhöhle ist röntgenologisch der erste Hinweis auf eine Keilbeinhöhlenmucocoele (11). Eine Einbeziehung der Sella turcica in den Prozeß der Mucocelenbildung wurde von NUGENT (26) in 38 von 63 Fällen beobachtet. Dabei fand sich 29 mal eine Arrosion des Sellabodens. Ebenso kann der Processus clinoides anterior et posterior gelegentlich zerstört sein. Auch eine Verlagerung der Arteria carotis interna kann in einem Arteriogramm sichtbar werden (38, 25). Relativ häufig findet sich eine Verbreiterung der Fissura orbitalis superior mit einer unregelmäßigen Begrenzung in ihrem medialen und unteren Anteil. Ausschlaggebend für die Diagnose ist die seitliche Aufnahme (21). HAZEYAMA (11) empfiehlt noch die occipitomentale Aufnahme, NUGENT (26) und WALDMAN (43) die Tomographie.

Die Röntgensymptomatik der Kieferhöhlenmucocoele reicht von der einfachen Verschattung und Auftreibung der Wände bis zum Durchbruch der Nebenhöhlenbegrenzung in die Orbita, Mundhöhle oder auch Nasenhauptgang (3).

4. Röntgenologische Differentialdiagnosen

Die differentialdiagnostischen Überlegungen sind vom Entwicklungsstand der Mucocoele abhängig. Im Stadium der einfachen Verschattung der Nasenneben-

höhle ist an die Sinusitis, im Stadium der Lumen-
ausweitung an einen gutartigen, verdrängenden Tumor
und im Stadium vollständiger Knochendestruktionen
an einen malignen Tumor zu denken. Nur wenn die De-
fektgrenzen zusätzlich Zeichen der Verdrängung zei-
gen, läßt sich die Diagnose eines benignen Prozes-
ses rechtfertigen (33).

Oft muß jedoch solange der Verdacht auf einen
malignen Tumor bestehen, bis die Diagnose durch die
Operation geklärt ist (16).

Bei der Keilbeinhöhlenmucocoele ist differential-
diagnostisch ein Hypophysentumor zu nennen (26),
der sich häufig in die Cisterna chiasmatica aus-
dehnt und eine Deformierung des Recessus anterior
ventriculi tertii hervorrufen kann (3). Solche Ver-
änderungen sieht man bei einer Mucocoele der Keil-
beinhöhle nie, da ihre Hauptausbreitungsrichtung
entweder zur Orbita oder zu den hinteren Siebbein-
zellen gerichtet ist (30). Ein weiteres wichtiges
Kriterium ist der normalweite Sellaeingang (22).
Das dorsum sellae kann - ebenso wie bei einem endo-
sellaren Tumor - verdünnt und nach hinten verscho-
ben sein, wobei jedoch die Spitze des dorsum sellae
dieser Verschiebung nicht folgt, so daß der Sella-
eingang nicht erweitert ist.

II. EIGENES KRANKENGUT:

Röntgenologische Symptome unter Berücksichtigung ihrer Häufigkeit

a) Lokalisation und Ätiologie

Untersucht wurde das Krankengut der Universitätsklinik für Hals-, Nasen-, Ohrenkrankheiten im Klinikum Westend der Jahre 1962 bis 1970 und der Universitätsklinik für Hals-, Nasen-, Ohrenkrankheiten im Klinikum Steglitz von 1969 bis 1970. Es fanden sich hier 30 Muco- beziehungsweise Pyocelen; davon waren 24 in der Stirnhöhle, 1 im vorderen und mittleren Siebbeinlabyrinth, 2 in der Stirnhöhle und im Siebbeinlabyrinth und 3 in der Kieferhöhle lokalisiert.

Nasennebenhöhle	Zahl der Mucocelen	Trauma	"Radik."- Operat.	andere Operat.
SH	24	5	7	1
SH u. SBZ	2			
SBZ	1			
KH	3		3	

Tab.1: Häufigkeit und Ätiologie der Mucocoele

SH = Stirnhöhle

SBZ = Siebbeinzellen

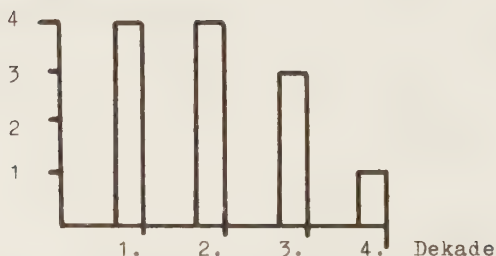
KH = Kieferhöhle

Als Ursachen der Mucocelenbildung konnten wir anamnestisch in 5 Fällen ein vorangegangenes Trauma, in 10 Fällen eine „Radikal“-Operation der betrof-

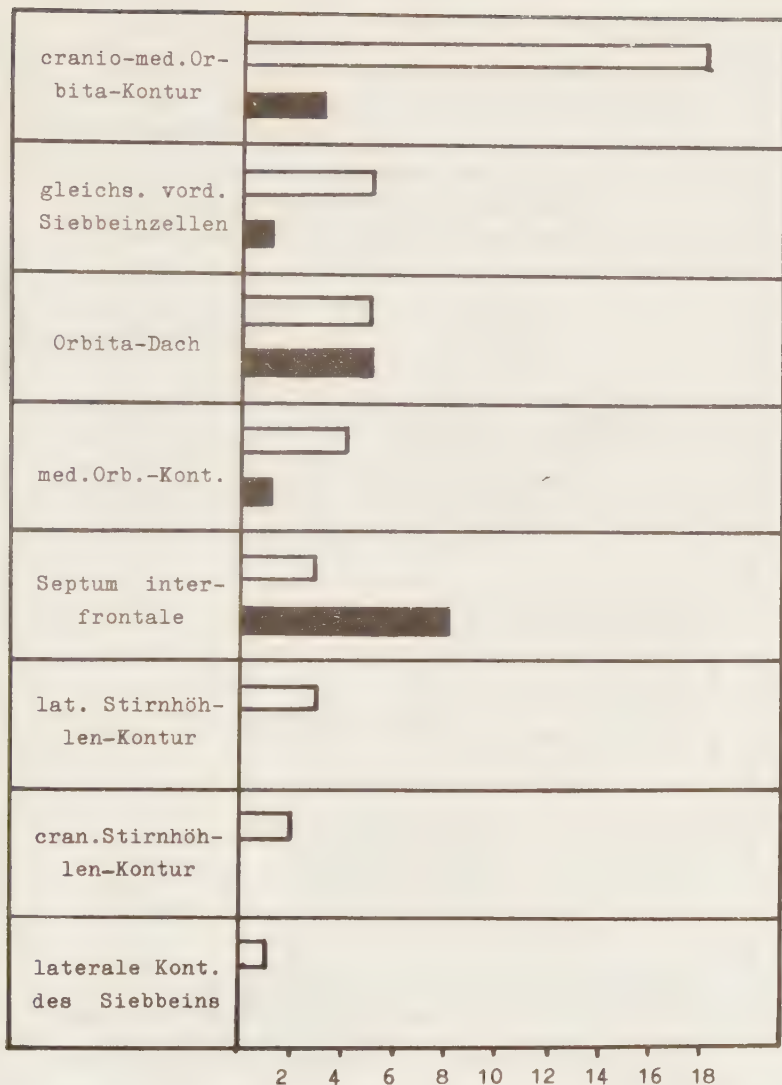
fenen Nasennebenhöhle und in einem Fall eine Tränengangsoperation feststellen. In den übrigen 18 Fällen konnte keine dieser Ursachen in der Anamnese gefunden werden. Die vorausgegangenen „Radikal“-Operationen wurden sowohl wegen langjährig anhaltender Sinusitiden oder konservativ nicht beeinflussbarer akuter Nasennebenhöhlenvereiterungen als auch im Zuge der operativen Versorgung von Schädelverletzungen im Bereich der Nasennebenhöhlen vorgenommen.

Der Zeitraum zwischen den „Radikal“-Operationen beziehungsweise den Traumata und der Diagnose der Mucocoele scheint 30 Jahre selten zu überschreiten. Die kürzeste Zeit der Mucocelenbildung lag bei den von uns untersuchten Patienten bei 2 Jahren, die längste bei 40 Jahren.

Zahl der
Fälle



Tab.2: Zeitspanne zwischen Ursache und Diagnose der Mucocoele. Zahl der Patienten in der 1. bis 4. Dekade.



Tab.3: Häufigkeit röntgenologischer Zeichen von Knochenalterationen



= Destruction



= Verdrängung

Abszisse: Anzahl der Fälle

b) Röntgenologische Symptome

Stirnhöhle

Das erste und häufigste Symptom ist die Änderung der Transparenz. Eine Verschattung

sahen wir in 21 Fällen von insgesamt 26 Stirnhöhlenmucocelen. Bei 2 Patienten fand sich bei operativ gesicherten Mucocelen eine normale Strahlentransparenz. In einem weiteren Fall konnten wir eine isolierte Verschattung nicht sicher objektivieren. Bei einem Patienten lag eine inhomogene Strahlentransparenzminderung durch differente Tiefenausdehnung in derselben Stirnhöhle vor. Die restlichen 2 Mucocelen zeigten eine deutlich erhöhte Strahlentransparenz der betroffenen Stirnhöhle im Vergleich mit der Gegenseite.

Verschattung	21
norm. Transparenz	2
parad. Aufhellung	2
fragl. Verschattg.	1

Tab.4: Variationen der Strahlentransparenz bei 26 Stirnhöhlenmucocelen.

In einem Fall konnten wir anhand zeitlich verschiedener Aufnahmen den Verlauf von der ursprünglichen Verschattung zur paradoxen Aufhellung beobachten.

Die Verdrängungserscheinungen zeigten sich am häufigsten am Septum interfrontale, am zweithäufig-

sten am Orbitadach.

Bei den Knochenzerstörungen hingegen rangierte das Septum interfrontale erst an 5. Stelle.

Am häufigsten ist die cranio-mediale Orbitakontur von der Knochenzerstörung betroffen. Daran schließen sich in absteigender Häufigkeit die gleichseitigen vorderen Siebbeinzellen, das Orbitadach, die mediale Orbitakontur und das Interfrontalseptum an.

Kieferhöhle

Die 3 Kieferhöhlenmucocelen zeigten in 2 Fällen lediglich eine Verschattung der Kieferhöhle und der gleichseitigen Siebbeinzellen; dabei war einmal das gleichseitige Siebbeinlabyrinth und auch die Stirnhöhle von dem Mucocelenprozeß mitergriffen, im anderen Fall handelte es sich um eine begleitende Sinusitis. Destruiert waren beide Male die laterale und die mediale Knochenwand, nur verdrängt in einem Fall die laterale Wand. Die 3. Mucocеле zeigte eine paradoxe Aufhellung ohne nachweisbare Knochendestruktion.

Stirnhöhle und Siebbeinlabyrinth

Die beiden Mucocelen, die sowohl in der Stirnhöhle als auch im Siebbeinlabyrinth lokalisiert waren, ließen eine Verschattung erkennen. Im einen Fall war außerdem die cranio-mediale Orbitakontur destruiert, im anderen noch zusätzlich das Orbitadach, die craniale und laterale Stirnhöhlenkontur. Das Septum interfrontale und die craniale Stirnhöhlenkontur zeigten außerdem röntgenologisch sichtbare Zeichen der Verdrängung.

Siebbeinlabyrinth

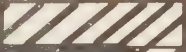
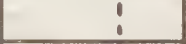
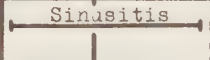
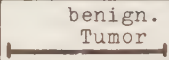
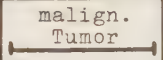
Die Mucocèle, die ausschließlich die Siebbeinzellen befallen hatte, zeigte eine deutliche Verschattung; die gleichseitige Stirnhöhle war infolge einer Sinusitis angedeutet transparenzgemindert.

III. DISKUSSION

1. Diagnose und Differentialdiagnose

Die Diagnose der Mucocoele ist abhängig von dem Entwicklungsstand, in dem sie sich zum Zeitpunkt der Röntgenaufnahme befindet. Wir teilen den Verlauf der Mucocoele in drei Phasen ein:

1. Phase der reinen Verschattung.
2. Phase der Druckatrophie. Hier unterscheiden wir ein Stadium o h n e Verdrängung, in dem lediglich im Zuge der Expansion die Septierung der Nasennebenhöhlen verschwindet, die Wandkonturen regelmäßiger werden, die Wanddicke allmählich abnimmt, und ein Stadium m i t Verdrängung: infolge zunehmender Verdünnung der Knochenwände vermindert sich die Strahlenabsorption; die Transparenz der Höhle nimmt zu. Über ein Stadium der normalen Strahlentransparenz kommt es schließlich zur paradoxen Aufhellung.
3. Phase des Knochendurchbruchs.

	Versch.	Druckatrophie		Knochen- durchbruch
		ohneVerdräng.	mitVerdräng.	
Verschattg.				
norm. Transp.				
parad. Aufhellung				
Differentialdiagnosen		normal		
Diagnose d. Mucocеле	schwierig		nicht schwierig	schwierig

Tab. 5: Synopse über den Verlauf der Mucocelenbildung, die Differentialdiagnosen und den Schwierigkeitsgrad der Diagnosenstellung in den einzelnen Stadien.

Über eine genaue zeitliche Korrelation der einzelnen Verlaufsphasen lassen sich keine zuverlässigen Angaben machen. Es ist anzunehmen, daß der Entstehungsprozeß der Mucocеле bis zur klinischen und röntgenologischen Symptomatik über mehrere Jahre verläuft (s. Tab. 2).

Im Verlaufe der Mucocelenbildung sind verschiedene Differentialdiagnosen in Betracht zu ziehen: Besteht nur eine Verschattung im Röntgenbild, so kommt eine Sinusitis in Frage. Eine Verschattung in Verbindung mit Verdrängungszeichen spricht für einen benignen Tumor. Ist es zu einem Knochendurchbruch gekommen, so muß man an einen malignen Tumor denken. Liegen neben einer erhöhten Strahlentransparenz Verdrängungszeichen vor, so kann es sich nur um eine Mucocеле beziehungsweise Pneumatocеле handeln. Ist allerdings bei normaler Strahlentransparenz der betreffenden Nasennebenhöhle keine Knochen-

alteration röntgenologisch nachweisbar, ergibt sich als Befund: normale Nasennebenhöhle.

Die Diagnose der Mucocèle ist in der Phase am schwierigsten, in der eine normale Strahlentransparenz und keine nachweisbaren Verdrängungszeichen vorliegen (Abb. 2). Die Druckatrophie der Höhlenwände kann so gering ausgeprägt sein, daß sie besonders wegen der fehlenden Verschattung übersehen wird. Die Nebenhöhlenwände können in ihrer Stärke auch von vornherein seitendifferent angelegt sein. Ebenso ein Verlust der Septierung oder eine glattere Wandkontur können als anatomische Varianten auftreten, so daß dann die Diagnose Mucocèle röntgenologisch nicht gestellt werden kann.

Auch im Stadium der reinen Verschattung läßt sich nicht die Diagnose stellen, da dieses Frühsymptom außer einer Sinusitis keine andere Diagnose zuläßt.

Mit Hinzutreten der Verdrängungszeichen wird es weniger schwierig, die Mucocèle zu diagnostizieren. Differentialdiagnostisch sind hier benigne Tumoren zu erwägen. Bei den Stirnhöhlenmucocelen steht die Verdrängung des Septum interfrontale im Vordergrund (Abb. 3, 5). Dieser Befund wird von anderen Autoren (21, 16, 23) sehr selten erhoben beziehungsweise gar nicht erwähnt.

Das röntgenologische Leitsymptom der Mucocèle ist - wenn auch unspezifisch - die Verschattung. Fehlt sie, so muß man nach anderen Zeichen um so genauer suchen. Symptome der Verdrängung geben den wichtigsten Hinweis. Sind sie vorhanden, liegt der Verdacht auf eine Mucocèle nahe. Auch Knochendefekte sind richtungsweisend, besonders wenn an ihren Rändern Verdrängungszeichen zu finden sind.

Die Wertigkeit der einzelnen röntgenologischen Symptome ist nicht gleichbedeutend mit ihrer Häufigkeit. Ausschlaggebend für die diagnostische Signifikanz ist die Spezifität der Symptome. Von den drei Zeichen Verdrängung, Knochendefekte und Verschattung ist die Verdrängung das spezifischste.

In unserem Krankengut fehlte bei 3 der 30 Mucocelen das Leitsymptom der Verschattung. In einem Fall konnte die Mucocèle auf Grund von Knochendestruktions- und Verdrängungszeichen diagnostiziert werden. In den beiden anderen Fällen konnte die Diagnose der Mucocèle nicht gestellt werden, da lediglich kleine Knochendefekte ohne nachweisbare Verdrängungssymptome bestanden, die auch noch unmittelbare Folgen vorangegangener Schädelverletzungen sein konnten.

Ebenso schwierig, die Mucocèle zu diagnostizieren, war es in 2 Fällen, die lediglich eine höhere Strahlentransparenz einer Nasennebenhöhle im Vergleich mit der Gegenseite boten. In dem einen Fall waren keine anderen Zeichen vorhanden, so daß die Diagnose nicht zu stellen war. Im anderen Fall lagen zusätzlich Knochendestruktionen vor, so daß zumindest der Verdacht auf eine Mucocèle gestellt werden konnte (Abb. 6).

Ein weiterer Fall zeigte außer einer deutlichen Verschattung keine weiteren Symptome. Hier konnte röntgenologisch lediglich eine Sinusitis diagnostiziert werden.

Häufig wird die Diagnose erschwert durch vorangegangene Operationen und Traumata, insbesondere durch Frakturen. Es kann dabei zu traumatisch oder operativ bedingten Knochendefekten kommen, die zu

Fehldiagnosen führen können, da Verdrängungszeichen hier häufig nicht erkennbar sind.

2. Modellversuch

Um das Phänomen der paradoxen Aufhellung zu erklären, wurde der folgende Versuch durchgeführt:

a) Versuchsaufbau

Die benachbarten Stirnhöhlen wurden durch zwei miteinander verschraubte Aluminiumkästchen imitiert, deren Vorder- und Rückwände je 2 mm stark waren. Die Tiefe des Lumens betrug 4 mm. Um die Wandstärke zu variieren, wurden Aluminiumblätter von 0,1 mm Dicke den Wänden angelagert. Durch Apposition von jeweils 10 Blättern an die Vorder- und Rückwand ergab sich eine Wandstärke von je 3 mm, die Ausgangspunkt unseres Versuches war.

Die Aufnahmetechnik wurde der üblichen Nasennebenhöhlenaufnahmetechnik angeglichen.

Der Aufnahmeabstand betrug 0,9 m, die Aufnahme-
spannung 60 KV bei 6 mAs und 0,02 s.

b) Versuchsausführung

Um eine Verschattung zu erzielen, wie sie bei einer Sinusitis beziehungsweise Mucocoele auftritt, wurde in das eine Kästchen Wasser gefüllt, während das andere - analog einer normalen Nebenhöhle - Luft enthielt. Die Wandstärke des mit Luft gefüllten Kästchens blieb konstant je 3 mm, die des mit Wasser gefüllten dagegen wurde durch Entfernung je eines Aluminiumblattchens kontinuierlich um 0,1 mm reduziert, wonach jedesmal eine Röntgenaufnahme angefertigt wurde.

Von einer Wanddicke von je 3 mm ausgegangen, erreichten wir bei einer Wandstärke von je 2,1 mm optisch eine Strahlentransparenz, die die der „gesunden“ Seite übertraf. Von jeder Modellaufnahme der beiden Aluminiumkästchen wurde die Schwärzungsdifferenz densitometrisch bestimmt und graphisch dargestellt.

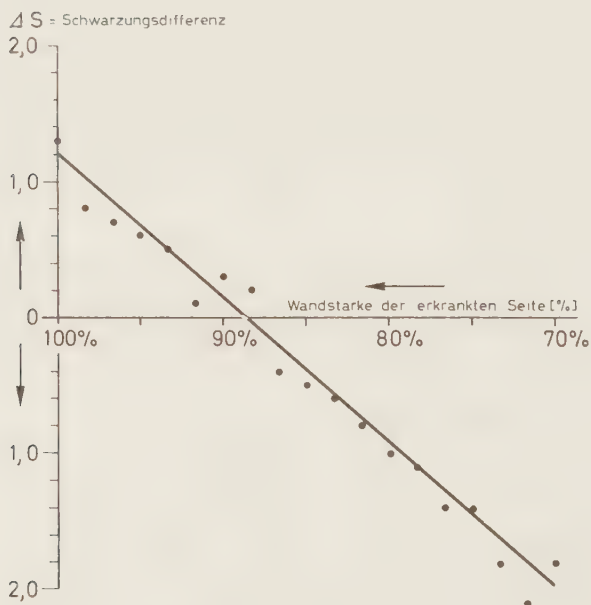


Abb. 1: Abhängigkeit der Schwärzungsdifferenz von der Wandstärke.

c) Auswertung

Bei der Schwärzungsdifferenz 0 hatte die Wandstärke der „pathologischen“ Seite von ursprünglich 100 % auf 88,35 % abgenommen. Das bedeutet somit, daß bei einer Reduktion der Knochenwanddicke der „erkrankten“ Nasennebenhöhle um 11,65 % die Strahlentransparenz mit der „gesunden“ Seite übereinstimmt. Mit zunehmender Reduktion der Wanddicke nimmt die Strahlenabsorption linear ab. Die ursprüngliche Trübung (= Mucocoele) hellt sich somit auf. Für das Verhalten der Strahlentransparenz sind zwei antagonistische Parameter verantwortlich: auf der einen Seite das gestaute Sekret, das die initiale Verschattung hervorruft, auf der anderen Seite die Knochenabbaurate, die der Strahlenabsorption entgegenwirkt. Da eine Transparenzzunahme durch Vergrößerung der betroffenen Nasennebenhöhle nur minimal ist, kann die Transparenzminderung durch das Sekret als konstant angenommen werden. So ist also während der 2. Phase der Mucocelenbildung (Phase der Druckatrophie) die Strahlenabsorption eine Funktion der Knochenwanddicke.

3. Aufnahmetechnik

Fehldiagnosen sind nicht nur durch die Entwicklungsphasen der Mucocoele bedingt, sondern auch durch die Aufnahmetechnik. Auf Übersichtsaufnahmen können besonders Veränderungen am Orbitadach nicht gesehen werden, da der dicke Orbitarand das Augenhöhlendach verdeckt.

Die Schwierigkeit, eine Keilbeinhöhlenmucocoele zu diagnostizieren, liegt in der schlechten Darstellbarkeit der Höhlenbegrenzungen, die sich nicht so

frei projizieren lassen wie die anderer Nasennebenhöhlen; hinzukommt, daß es sich hierbei nicht um Routineaufnahmen handelt und sie auf diese Weise der Diagnostik entgehen.

Es ist daher zu empfehlen, neben häufigen Verlaufskontrollen zusätzlich seitliche Aufnahmen und Tomogramme anzufertigen, um bei Verdrängungen die beginnende Destruktion nachzuweisen. Für die Keilbeinhöhle sind axiale und seitliche Aufnahmen der Schädelbasis erforderlich.

IV. ZUSAMMENFASSUNG

Anhand von 30 Patienten erfolgte eine statistische Aufstellung über Ätiologie, Lokalisation und röntgenologische Veränderungen der Mukozele des Nasennebenhöhlensystems. Die Ergebnisse wurden verglichen mit entsprechenden Angaben im Schrifttum. Die häufigste Ursache für den Verschuß des Ausführungsganges einer Nasennebenhöhle und damit für die Bildung einer Mukozele waren die chronische Entzündung und die unvollständige Radikaloperation. In 80 % war die Stirnhöhle betroffen.

Die röntgenologischen Leitsymptome waren unspezifisch und vom Stadium der Erkrankung abhängig:

1. Verschattung des Sinus
2. Verdrängung der begrenzenden Knochenwand,

wobei letzteres für die Diagnose bestimmend war.

Das Phänomen der paradoxen Aufhellung des Nasennebenhöhlenlumens wurde durch Modellversuch erklärt.

Klinischer Verlauf und röntgenologische Differentialdiagnosen wurden diskutiert und Aufnahmepositionen für die Routineuntersuchungen bewertet.

V. ANHANG

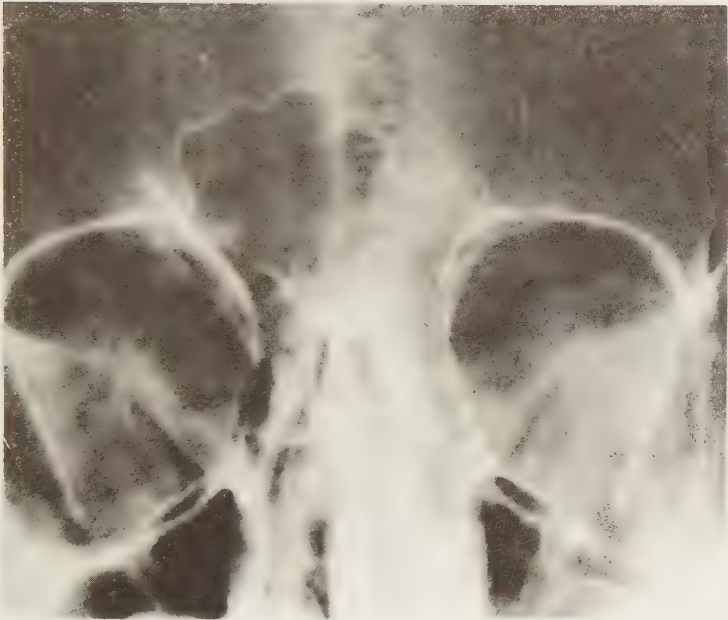


Abb. 2: L., D.: ♀ 15 J. NNH o.f.
Mucocoele der linken Stirnhöhle und der
gleichseitigen vorderen Siebbeinzellen
im Stadium der Verschattung ohne Knochen-
alteration.

Abkürzungen:

NNH = Nasennebenhöhle
o.f. = occipito-frontal
a.p. = anterior-posterior

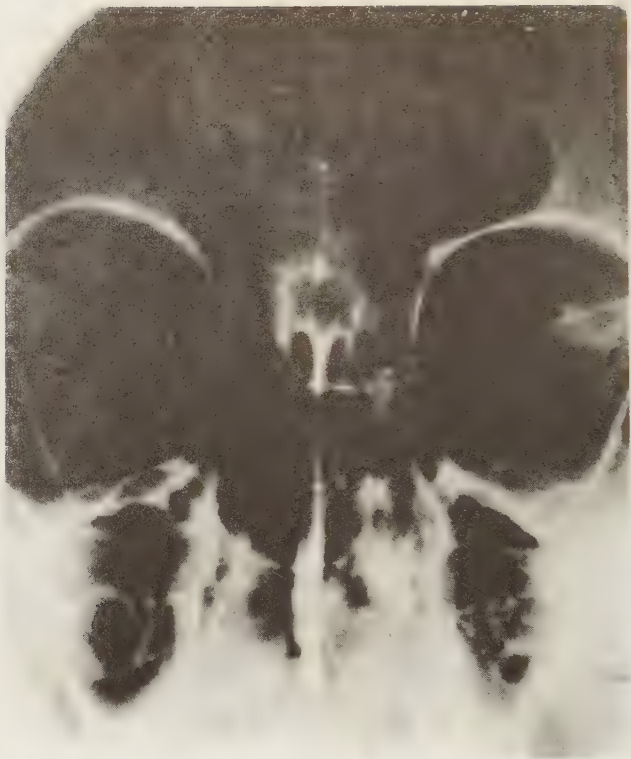


Abb. 3: a) M., U.: ♀ 21 J. NNH o.f.

Mucocoele der rechten Stirnhöhle. Verschattung des rechten Sinus frontalis und Begradigung der Stirnhöhlenkontur, bogige Verlagerung des Spetum interfrontale zur Gegenseite, Entrundung der rechten Orbita.

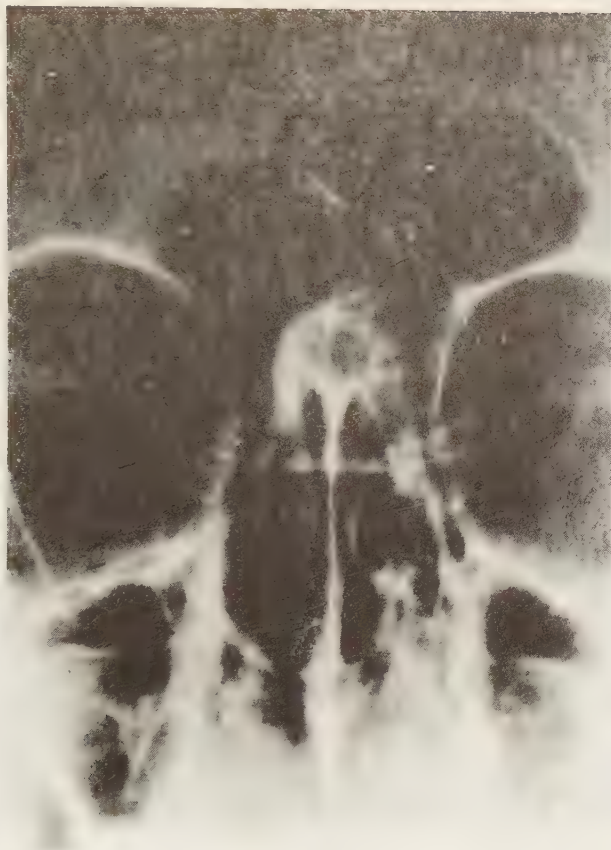


Abb. 3: b) M., U.: ♀ 21 J. NNH o.f.

Unscharfe Begrenzung des bogig verlagerten
Septum interfrontale. Druckatrophie der
entrundeten rechten Orbita in ihrem cranio-
medialen Anteil.

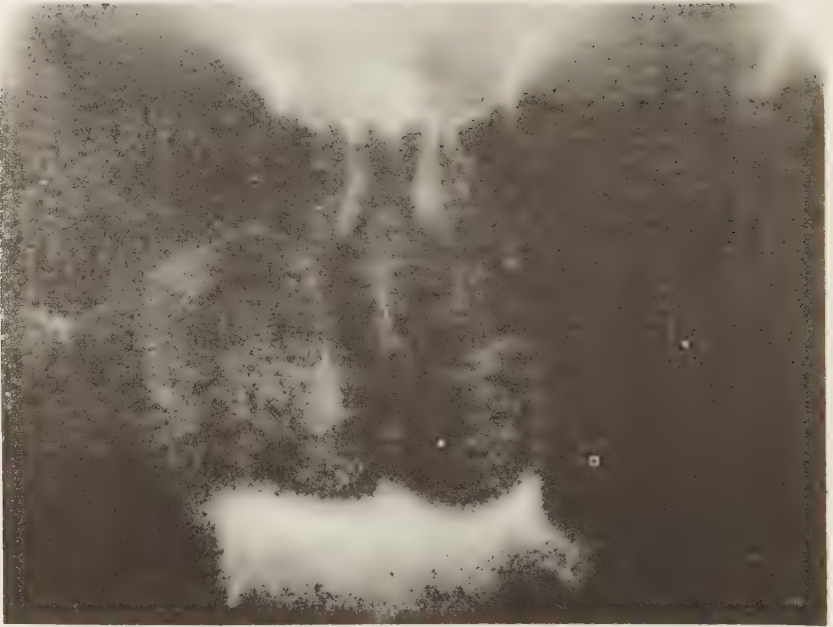


Abb. 4: H., G.: ♂ 53 J. Tomographie der rechten Kieferhöhle a.p.
Mucocoele der rechten Kieferhöhle.
Verschattung des rechten Sinus maxillaris mit Verlagerung des Kieferhöhlendaches und der medialen Wand. Sämtliche Wände sind verdünnt.

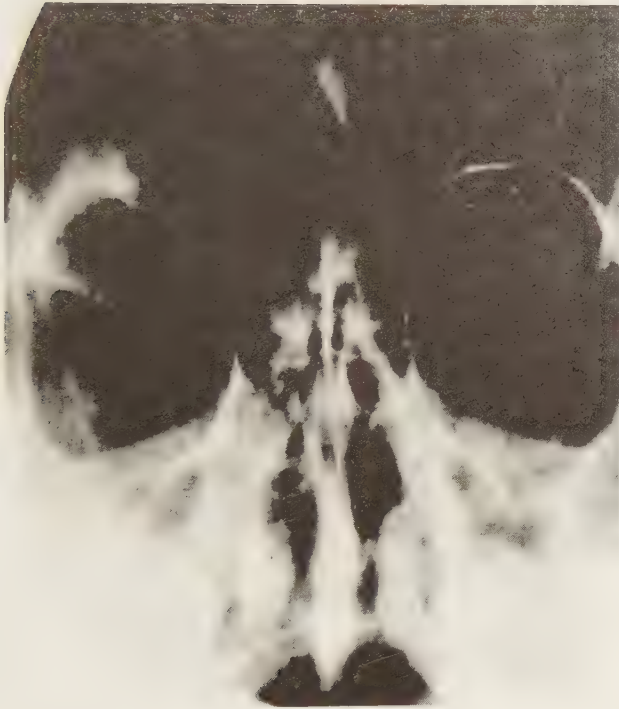


Abb. 5: S., G.: ♀ 67 J. NNH o.f.
Stirnhöhlenmucocoele rechts. Erweiterung des Sinus frontalis durch Begradigung der Randkonturen, Verlagerung des Septum interfrontale zur Gegenseite, Verdünnung und Kaudalverlagerung des cranio-medialen Orbitarandes. Die Strahlentransparenz ist nur gering vermindert (paradoxe Aufhellung).

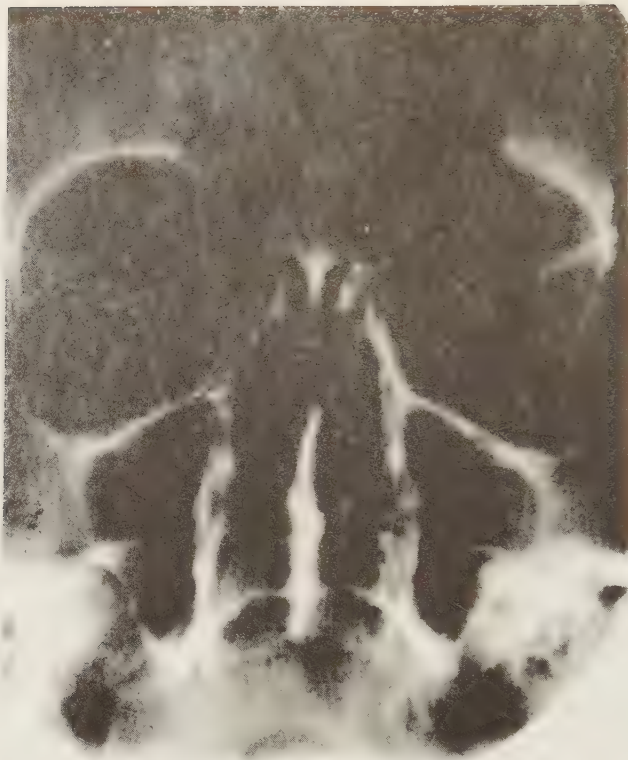


Abb. 6: F., A.: ♀ 63 J. NNH o.f.
Stirnhöhlenmucocoele links. Paradoxe
Aufhellung der linken Stirnhöhle. Ab-
flachung, Senkung, zum Teil Defekt der
cranio-medialen Orbitakontur.

VI. LITERATURVERZEICHNIS

1. BANDTLOW, O.:

Traumatische Mukozelen im Nasennebenhöhlenbereich.
Fortschr. Kiefer Gesichtschir. 12: 177-80 (1967)

2. BIRCH-HIRSCHFELD, A.:

Kurzes Hdb. d. Ophthalm. 3: 67 (1930)

3. BLOOM, D.L.:

Mucoceles of the Maxillary and Sphenoid Sinuses.
Radiology 85: 1103-10 (1965)

4. BOENNINGHAUS, G.:

Ein Schädel mit Defekt der Stirn, wahrscheinlich
durch Mucocele der Stirnhöhle hervorgerufen.
Beitr.z.Anat., Physiol., Pathol. u. Therapie d.
Ohres, d. Nase u.d. Halses 3: 274 (1910)

5. BROWN, J.M., V. GOODHILL:

zit. nach A. LUNDGREN und T. OLIN:
Muco-Pyoccele of sphenoidal sinus or posterior
ethmoidal cells with special reference to the
apex orbitae syndrome.
Acta otolaryng. 53: 61 (Stockh. 61)

6. CARANAUGH:

Ref. Internat. Zbl. Ohrenheilk.
39: 236 (1934)

7. DABNEY, V.:

Mucocele of the nasal accessory sinuses: 2 cases
of pansinus involvement with recovery after
interval operations.
New York J. Med. 114: 619 (1921)

8. FIKENTSCHER, R., B. ROSENBURG:

Muko- und Pyozelen im Sinus frontalis.

Z. Laryng. Rhinol. Otol. 48: 818-27 (1969)

9. FLEISCHER, K.:

Beobachtungen bei Muco- und Pyocelen der Nebenhöhlen an Kranken der Leipziger Univ.-Ohrenklinik 1924-1950.

HNO 2: 376-80 (Berl. 1950/51)

10. HAJEK, M.:

Pathologie und Therapie der entzündlichen Erkrankungen der Nebenhöhlen der Nase.

Deutike, Leipzig 1926

11. HAZEYAMA, F.:

Über Mukozelen der Keilbeinhöhle, ihre differentialdiagnostische Bedeutung und operative Behandlung.

Z. Laryng. Rhinol. Otol. 46: 298-301 (1967)

12. HIPPEL, E.v.:

Ein Fall von Enophthalmus pulsans und kompletter Abduzenslähmung am linken Auge, kombiniert mit multiplen Hautfibromen.

Klin. Mbl. Augenhk. 1: 762 (1912)

13. HOWARTH, W.G.:

Mucocele and pyocele of the nasal accessory sinuses. Lancet 201: 744 (1921)

14. HOWARTH, W.G.:

Mucocele of the frontal sinus caused by a large osteoma.

J. Laryng. 39: 265 (1924)

15. JUNTUS:

Z. Augenhk. 21: 138 (1909)

16. KASTENBAUER, E.:

Über die Muco- und Pyocelen der Stirnhöhle.

HNO 15: 277-81 (1967)

17. KITTEL, V.:

Spätexophthalmus durch retrobulbäre Mucocèle nach Orbitaverletzung mit Siebbeinbeteiligung.

Klin. Mbl. Augenhk. 151: 732-6 (1967)

18. LAEY, A.de., H. van WYMEERSCH:

A propos de deux cas de mucocèle frontale, à complications orbito-oculaires, parmi des marins noirs.

Ann. Soc. belge méd. trop. 37: 459 (1957)

Zit. Zbl. Hals-, Nas.- u. Ohrenheilk. 60: 207 (1958)

19. LÁSZLÓ, I., O. RIBÁRI, I. VATHY:

Über Mucocelen der Nasennebenhöhlen.

Fül-Orr-Gége-Gyógyászat 12: 70 (1966)

Zit. Zbl. Hals-, Nas.- u. Ohrenheilk. 93: 84 (1967)

20. MARX, H.:

Die Nasenheilkunde in Einzeldarstellungen. 2. Lfg.: Die entzündlichen Erkrankungen der Nebenhöhlen der Nase.

Fischer, Jena 1949

21. MAYER, E.G.:

Über Mucocelen der Nasennebenhöhlen.

Diagnose und Differentialdiagnose in der Schädel-röntgenologie 135-6 (1959)

22. MAYER, E.G.:

Die röntgenologischen Lokalsymptome endocranieller Erkrankungen.

Diagnose und Differentialdiagnose in der Schädel-röntgenologie 115-6 (1959)

23. MORTADA, A.:
Radiography in mucocele of the frontal sinuses.
Amer. J. Ophthal. 64: 1162-7 (1967)
24. NAUMANN, H.H.:
Zelenbildungen und Zysten.
Hals-Nasen-Ohrenheilkunde. Ein kurzgefaßtes Hand-
buch 1: 201-2
25. NORMAN, P.S., E. YANAGISAWA:
Mucocoele of sphenoid sinus.
Archs. Otolar. 79: 646-56 (1964)
26. NUGENT, R.G.:
Sphenoid Sinus Mucocoeles.
J. Neurosurg. 32: 443-51 (1970)
27. OLTERSDORF, U.:
Die Wachstumskräfte und die formellen Vorgänge der
normalen und pathologischen Pneumatisation des
Gesichtsschädels.
Habil.-Schr. an der Univ.-HNO-Klinik Tübingen 1953
28. OLTERSDORF, U.:
Die wirksamen Faktoren der Celenbildung.
Arch. Ohr.-, Nas.- u. Kehlk.-Heilk. 163: 473 (1953)
29. PALUBINSKAS, A.J.:
Roentgen Features of Nasal Accessory Sinus
Mucocoeles.
Radiology 72: 576-84 (1959)
30. PHELPS, P.D.:
Mucocoele of the sphenoidal sinus eroding the
petrous temporal bone.
Brit. J. Radiol. 42: 845-7 (1969)

31. PSENNER, L.:

Die Röntgendiagnostik der Nase, der Nasennebenhöhlen und des Epipharynx. Die Mucocoele und die Pyocoele.

Handbuch der medizinischen Radiologie 7,2: 203-11

32. PSENNER, L.:

Über einige seltene Kieferhöhlenerkrankungen.

Röfo 78: 582-4 (1953)

33. PSENNER, L.:

Beitrag zur Röntgensymptomatologie der raumbeengenden Prozesse der Orbita.

Röfo 85: 135-6

34. RICHTER, H.:

Pulsierende Mucocoele.

Arch. Ohr.hk. 147: 61 (1940)

35. ROSE, K.G.:

Zur Pathogenese der Stirnhöhlenmucocoele.

Z. Laryng. Rhinol. Otol. 46: 492-7 (1967)

36. SCHINZ, H.R.:

Lehrbuch der Röntgendiagnostik.

3: 520 (1966)

37. SHUTTELWORTH, F.N., P.F. KING:

Pyocoele of the orbit following fracture of the maxilla.

Brit. J. Ophthalm. 35: 427 (1951)

38. SIMON, H.M. JR., and F.R. TINGWALD:

Syndromes Associated with Mucocoele of the Sphenoid Sinus. Report of Two Cases and Their Radiographic findings.

Radiology 64: 538-45 (1955)

39. SKOLNIK, E.M.:

Swellings of the forehead (mucocoeles).

Trans. Amer. Acad. Ophthal. Otolaryng. 69: 387 (1965)

40. TAMARI, N.J., J.J. O'NEIL:

Mucocoeles.

J. Laryng & Otol. 63: 24 (1949)

41. TURNER, A.L.:

Mucocoele of the accessory nasal sinuses.

Edinburgh M.J. 22: 396 u. 481 (1907)

42. VADALA, A.J., K. SOMERS:

Osteoma of the frontal sinus.

Arch. Otolaryng. 50: 618 (1949)

43. WALDMAN, A.L.:

Mucocoele of the sphenoid sinus. A benign imitator.

Brit. J. Ophthal. 51: 674-8 (1967)

44. WITHALM, A.:

Mucocoele der Kieferhöhle.

Sitz.Ber. d. österr. Otolaryng. Gesellsch. Wien

2. XI. 1952

45. ZANGE, J., F. MOSER:

Der Ductus nasofrontalis bei Stirnhöhlenerkrankungen und das Becksche Punktionsverfahren in seiner Bedeutung für Diagnostik und Therapie.

Arch. Ohr.-, Nas.- u. Kehlk.-Heilk. 147: 114 (1940)

46. ZENKER:

Ein Fall von Eindringen einer 5 cm langen Messerklinge, vom Bindehautsack durch den Boden der Augenhöhle in den Oberkiefer, und zwölfjähriges Verweilen in demselben ohne Wissen des Patienten.

Klin. Mbl. Augenhk. 36: 132-6 (1898)

Ich danke Herrn Prof. Dr.med. E. GERSTENBERG,
Ärztlicher Direktor des Klinikum Steglitz der
Freien Universität Berlin, für die Überlassung
des Themas.

Herrn Prof. Dr.med. K. zum WINKEL, Direktor der
Strahlenklinik im Klinikum Westend der Freien
Universität Berlin, danke ich für die freundliche
Bereitstellung der Röntgenbilder.

Herrn Prof. Dr.med. K.W. HOMMERICH, Direktor
der Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen-,
Ohren-Krankheiten im Klinikum Steglitz der Freien
Universität Berlin und Herrn Prof. Dr.med. W. SCHWAB,
Direktor der Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen-,
Ohren-Krankheiten im Klinikum Westend der Freien
Universität Berlin, danke ich für die Erlaubnis der
Einsichtnahme in die Krankengeschichten.

Frau Dr.med. I. SCHWÖRER gilt mein besonderer Dank
für die bereitwillige Unterstützung bei der
Durchführung der Arbeit.

LEBENS LAUF

Am 11. April 1947 wurde ich, Hans-Christian Krause, als Sohn des Ingenieurs und technischen Dolmetschers Walter Krause und seiner Ehefrau Margarete Krause geborene Wien in Berlin geboren.

Die Schulzeit verbrachte ich in Berlin von 1953 bis 1966 und beschloß sie mit der Reifeprüfung am Evangelischen Gymnasium zum Grauen Kloster.

Im Sommersemester 1966 begann ich das Studium der Medizin an der Freien Universität Berlin. Zwei Semester später legte ich das Vorphysikum und nach weiteren drei Semestern das Physikum ab. Den klinischen Teil des Studiums setzte ich anschließend in Berlin fort und schloß es im Wintersemester 1971/72 mit dem Staatsexamen ab.

Seit dem 1. 3. 1972 bin ich als Medizinalassistent in der Chirurgischen Abteilung des Städtischen Krankenhauses Neukölln tätig.

